



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影光を受光する受光部と、操作者が握って操作を行う握り部とを備え、前記受光部の先端部付近に、レンズと撮像素子を有する撮像系と、被写体に照明光を照射する照明手段とを備えたビデオスコープであって、前記撮像系が、第 1 の被写体を撮影する第 1 の撮像系と、前記第 1 の被写体の方向以外にある他の被写体を撮影する少なくとも 1 系統以上の撮像系との複数系統で構成され、前記複数系統の撮像系の出力を切り換えて 1 系統の撮像系出力とする撮像系切り換え手段と、前記

複数系統の撮像系のいずれかの映像か、または画像記憶装置を接続した場合の前記画像記憶装置の出力映像かを選択操作する選択操作手段とを備えたビデオスコープ。

【請求項 2】 異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、複数個の撮像素子のうち少なくとも 2 個を基板の表裏に配置した撮像素子と、複数個のレンズのうち少なくとも 2 個を前記撮像素子にそれぞれ対面させて配置したレンズと、前記複数のレンズにそれぞれ対面させ、かつ受光部先端部付近に設けた複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載のビデオスコープ。

【請求項 3】 異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、同一方向に並列に配置した複数の撮像素子と、前記複数の撮像素子にそれぞれ対面させて配置した複数のレンズと、異なる複数の方向に反射あるいは直射するように設けた光学反射手段と、前記光学反射手段の複数の入射面にそれぞれ対面させて配置した複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載のビデオスコープ。

【請求項 4】 複数の撮像素子と複数のレンズを有する複数系統の撮像系として、前記複数系統の撮像系の撮像倍率が、異なるかまたは各々調整可能な撮像系であることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 記載のビデオスコープ。

【請求項 5】 異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、1 個の撮像素子と、前記 1 個の撮像素子に対面させて配置した 1 個のレンズと、異なる複数方向から反射あるいは直進して前記 1 個のレンズに入射するように配置した光学反射手段と、前記複数方向のうち一方向を選択可能とした光学反射選択手段と、前記光学反射手段の複数の入射面にそれぞれ対面させて配置した複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載のビデオスコープ。

【請求項 6】 異なる複数方向からの入射光のうち、一方向からの入射光を選択可能な光学反射選択手段として、光学反射手段を光軸に対し垂直な軸を中心に、機械的または電氣的に回転させる光学反射器回転機構を備えたことを特徴とする請求項 5 記載のビデオスコープ。

【請求項 7】 異なる複数方向からの入射光のうち、一方向からの入射光を選択可能な光学反射選択手段とし

て、光学反射手段の複数の入射面と、複数の入射窓の間に配置した光学透過性選択機構を備えたことを特徴とする請求項 5 記載のビデオスコープ。

【請求項 8】 複数系統の撮像系を選択し切り換える撮像系切り換え手段および選択操作手段を握り部に設けたことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のビデオスコープ。

【請求項 9】 複数系統の撮像系の選択と連動して、複数系統の照明手段を選択する照明選択手段を設けたことを特徴とする請求項 8 記載のビデオスコープ。

【請求項 10】 撮像光を受光する受光部として、患者の口腔内に挿入することが可能な挿入部を設けて歯科用に用いることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のビデオスコープ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CCD等の撮像素子を内蔵した医療用、工業用等のビデオスコープに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、歯科や口腔外科において、患者の口腔内の歯やその周辺の観察に CCD等の撮像素子を用いたビデオスコープが用いられている。以下に従来のビデオスコープについて歯科用のビデオスコープを例に説明する。歯科用のビデオスコープにおいて、先端部の形状および握り部を含む形状は、患者の口腔内をくまなく観察でき、かつ操作者の作業性が良いように工夫が施され、小型・軽量としたものが多い。この種のビデオスコープとしては、例えば特開昭 62-246347号公報のように、イメージガラスファイバを用いた導光ロッドおよび照明用ガラスファイバを先端部に設け、被写体像を握り部に配した撮像素子に導くことにより、先端部の構成を簡素化したものがある。また特開平 2-109554号公報のように、握り部形状をピストル型とし、本体を握ったまま録画・再生等の遠隔操作ができるようにしたものもある。さらに、実 93002561号登録公報のように、先端部を曲折し、把持部を多角形にすることにより、操作者が口腔内の臼歯等を撮影しやすくなったものがある。一方、一般の内視鏡の分野では、特 1373235号登録公報のように、挿入部の先端に湾曲部を設け、操作部を操作することにより湾曲方向を変えることができるものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の歯科用ビデオスコープでは、操作者が患者の口腔内の、例えば上顎の歯を撮影中、次に下顎の歯の撮影を行おうとしたときのように、撮影中の被写体と反対方向の被写体に撮影を移行する場合、操作者はビデオスコープを握っている手首をひねるか、またはビデオスコープを持ち換えるといった動作を必要とし、瞬時に撮影中の被

写体から反対方向の映像へ切り換えを行うことは難しいという問題を有していた。

【0004】また、一般の医療用内視鏡分野で使われている先端部湾曲構造を歯科用ビデオスコープに設けることによって、異なる方向にある被写体の撮影を行おうとしても、構造的に複雑になる上、片手で保持と湾曲操作を行うことが難しいという問題を有していた。

【0005】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、小型・軽量にして、上顎の歯の映像と下顎の歯の映像といった、異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることのできるビデオスコープを提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、患者の口腔内に挿入する挿入部の先端部付近に、被写体に照明光を照射する照明手段とともに、レンズと撮像素子とを有する撮像系を2系統互いに異なる方向に向けて配し、操作者が保持する握り部に撮像系切り換え手段および選択操作手段を設けるように構成したものである。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、撮影光を受光する受光部と、操作者が握って操作を行う握り部とを備え、前記受光部の先端部付近に、レンズと撮像素子とを有する撮像系と、被写体に照明光を照射する照明手段とを備えたビデオスコープであって、前記撮像系が、第1の被写体を撮影する第1の撮像系と、前記第1の被写体の方向以外にある他の被写体を撮影する少なくとも1系統以上の撮像系との複数系統で構成され、前記複数系統の撮像系の出力を切り換えて1系統の撮像系出力とする撮像系切り換え手段と、前記複数系統の撮像系のいずれかの映像か、または画像記憶装置を接続した場合の前記画像記憶装置の出力映像かを選択操作する選択操作手段とを備えたビデオスコープであり、操作者が選択操作手段を操作することにより、ビデオスコープを握っている手首をひねったり、持ち換えたりすることなく、異なる方向の映像や画像記憶装置の映像を片手で素早く切り換えることができるという作用を有する。

【0008】請求項2に記載の発明は、異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、複数の撮像素子のうち少なくとも2個を基板の表裏に配置した撮像素子と、複数のレンズのうち少なくとも2個を前記撮像素子にそれぞれ対面させて配置したレンズと、前記複数のレンズにそれぞれ対面させ、かつ受光部先端部付近に設けた複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項1記載のビデオスコープであり、請求項1に記載の発明が有する作用に加え、撮像素子を挿入部先端付近に効率よく配置することができるので、受光部の外径を細くできるという作用を有する。

【0009】請求項3に記載の発明は、異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、同一方向に並列に配置した複数の撮像素子と、前記複数の撮像素子にそれぞれ対面させて配置した複数のレンズと、異なる複数の方向に反射あるいは直射するように設けた光学反射手段と、前記光学反射手段の複数の入射面にそれぞれ対面させて配置した複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項1記載のビデオスコープであり、請求項1に記載の発明が有する作用に加え、2個の撮像素子を挿入部先端付近に効率よく配置することができるので、受光部の外径を細くできるという作用を有する。

【0010】請求項4に記載の発明は、複数の撮像素子と複数のレンズを有する複数系統の撮像系として、前記複数系統の撮像系の撮像倍率が、異なるかまたは各々調整可能な撮像系であることを特徴とする請求項1または2または3記載のビデオスコープであり、請求項1または2または3に記載の発明が有する作用に加え、広角レンズによる撮影と拡大レンズによる撮影など異なる画角での撮影を瞬時に切り換えることができるという作用を有する。

【0011】請求項5に記載の発明は、異なる方向にある複数の被写体を撮影する複数系統の撮像系として、1個の撮像素子と、前記1個の撮像素子に対面させて配置した1個のレンズと、異なる複数方向から反射あるいは直進して前記1個のレンズに入射するように配置した光学反射手段と、前記複数方向のうち一方向を選択可能とした光学反射選択手段と、前記光学反射手段の複数の入射面にそれぞれ対面させて配置した複数の入射窓とを備えたことを特徴とする請求項1記載のビデオスコープであり、請求項1に記載の発明が有する作用に加え、撮像素子およびレンズが各1個で済むので、受光部の外径を細くできかつ安価で構成できるという作用を有する。

【0012】請求項6に記載の発明は、異なる複数方向からの入射光のうち、一方向からの入射光を選択可能な光学反射選択手段として、光学反射手段を光軸に対し垂直な軸を中心に、機械的または電氣的に回転させる光学反射器回転機構を備えたことを特徴とする請求項5記載のビデオスコープであり、請求項5に記載の発明が有する作用と同等の作用を有する。

【0013】請求項7に記載の発明は、異なる複数方向からの入射光の内、一方向からの入射光を選択可能な光学反射選択手段として、光学反射手段の複数の入射面と、複数の入射窓の間に配置した光学透過性選択機構を備えたことを特徴とする請求項5記載のビデオスコープであり、請求項5に記載の発明が有する作用と同等の作用を有する。

【0014】請求項8に記載の発明は、複数系統の撮像系を選択し切り換える撮像系切り換え手段および選択操作手段を握り部に設けたことを特徴とする請求項1から

## 5

7のいずれかに記載のビデオスコープであり、これら請求項1から7に記載の発明が有する作用に加え、操作者が複数系統の撮像系を選択する操作は、握り部を握っている指を動かすだけで良いので、出力映像を映すテレビモニタ画面から視線を外すことなく、撮像系選択手段を操作できるという作用を有する。

【0015】請求項9に記載の発明は、複数系統の撮像系の選択と連動して、複数系統の照明手段を選択する照明選択手段を設けたことを特徴とする請求項8記載のビデオスコープであり、請求項8に記載の発明が有する作用に加え、操作者が2系統の撮像系を選択する際に、照明手段を別途選択する操作の必要がないので、出力映像を映すテレビモニタ画面から視線を外すことなく、撮像系選択手段を操作することができるという作用を有する。

【0016】請求項10に記載の発明は、撮像光を受光する受光部として、患者の口腔内に挿入することが可能な挿入部を設けて歯科用に用いることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載のビデオスコープであり、これら請求項1から9に記載の発明が有する作用に加え、受光部を患者の口腔内に挿入できるので、歯科または口腔外科医師および患者自身が患者の口腔内の歯やその周辺部の観察を行う際に、上顎の歯と下顎の歯の映像といった、異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることができるという作用を有する。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図1から図8を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1におけるビデオスコープを歯科に用いた場合について示しており、(a)は外観図であり、(b)は先端部付近の拡大断面図である。図1において、1は患者の口腔内に挿入可能な受光部としての挿入部であり、12は操作者が保持する握り部である。13は撮像系を選択する選択操作手段としての選択スイッチ、14はCCD出力切換回路、15はライトガイド切換機構、16はケーブル、17は第1の被写体である上顎の歯、18は第2の被写体である下顎の歯、20はビデオスコープ全体を示す。

【0018】挿入部の1の先端部内部には、一方の側に第1の入射窓としての第1のカバーガラス2、第1の対物レンズ4、第1の撮像素子としての第1のCCD6、および第1のライトガイド8が配置され、主に上顎の歯17を映すための第1の撮像系を構成している。また先端部内部の他方の側には、第2の入射窓としての第2のカバーガラス3、第2の対物レンズ5および第2の撮像素子としての第2のCCD7、および第2のライトガイド9が配置され、主に下顎の歯18を映すための第2の撮像系を構成している。第1の撮像系の撮像倍率と第2の撮像系の撮像倍率はほぼ等しいものとする。

【0019】第1の対物レンズ4および第2の対物レンズ5は、収差補正のために非球面を用いた単玉レンズと

## 6

する。第1のカバーガラス2と第1の対物レンズ4との間および第2のカバーガラス3と第2の対物レンズ5との間には絞りを設けているが、本図では省略する。

【0020】第1のCCD6と第2のCCD7は、同一の基板10の表裏の各面上に配置しており、各CCD6、7の出力信号は、線材11により、握り部12の内部に配置された撮像系切り換え手段としてのCCD出力切換回路14を経て、ケーブル16に接続している。

【0021】第1のライトガイド8は、第1の被写体17に照明光を照射する照明手段であり、第2のライトガイド9は、第2の被写体18に照明光を照射する照明手段であり、それぞれ照明選択手段としてのライトガイド切換機構15を経て、ケーブル16に接続している。

【0022】ケーブル16は、CCDの電源、駆動信号、出力信号および選択スイッチ13による撮像系の選択情報等を伝送する電気ケーブルと、照明光を導光するライトガイドで構成された複合ケーブルである。

【0023】図2は本実施の形態における周辺機器の接続例を示したブロック図である。ビデオスコープ20の出力信号は、ケーブル16からコントローラ21内のカメラ制御ユニット22に入力される。カメラ制御ユニット22は、映像信号を画像記憶装置としての画像ファイリング24に出力し、さらにビデオプリンタ25を経てビデオモニタ26に出力する。またコントローラ21内の光源ユニット23で発光した照明光は、ケーブル16を経てライトガイド切換機構15に導光され、さらに第1のライトガイド8または第2のライトガイド9に導光される。

【0024】ビデオスコープ20の選択スイッチ13は、CCD出力切換回路14に電氣的または機械的に接続されていて、CCD出力切換回路14からの出力信号を、第1のCCD6の出力信号とするか、第2のCCD7のCCD出力信号とするかを選択でき、同時にライトガイド切換機構15にも接続しており、第1のCCD6が選択されたときには第1のライトガイド8が選択され、第2のCCD7が選択されたときには第2のライトガイド9が選択されるように、撮像系の選択と連動して照明系を電氣的あるいは機械的に選択することができる。

【0025】さらに選択スイッチ13は、画像ファイリング24に電氣的に接続していて、画像ファイリング24からの出力を、カメラ制御ユニット22の出力映像すなわち選択された撮像系のリアルタイムの映像か、画像ファイリング24にすでに記録された静止画像かを選択することができる。

【0026】以上の構成により、例えば、操作者が患者の上顎の歯17を映したいときには、選択スイッチ13を操作することにより、照明光を第1のライトガイド8から出射させて上顎の歯17に照射し、その歯17の像を第1の対物レンズ4で第1のCCD6に結像させて、

10

20

30

40

50

出力信号をCCD出力切換回路14から出力させる。

【0027】次に下顎の歯18を映したいときには、選択スイッチ13を再度操作することにより、照明光を第2のライトガイド9から出射させて下顎の歯18に照射し、その歯18の像を第2の対物レンズ5で第2のCCD7に結像させて、出力信号をCCD出力切換回路14から出力させる。

【0028】このとき、上顎の歯17の映像から下顎の歯18の映像への切り換えに必要な操作者の動作は、選択スイッチ13を押す操作のみであり、ビデオスコープ20を持つ手首をひねったり、持ち換えたりすることは必要ない。

【0029】このように、本実施の形態1によれば、上顎の歯17と下顎の歯18といった異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることができる。また患者の歯を治療した後の状態を治療前に撮影した画像と比較することはよく行われるが、上記の構成において、選択された撮像系のリアルタイムの映像と画像ファイリング24の静止画像とを選択スイッチ13で切り換えることにより容易に実現できる。このとき、リアルタイムの映像出力を第1のCCD6の出力とするか、第2のCCD7の出力とするかという選択情報と、画像ファイリング24に保存されている静止画像からどの画像を取り出すかという選択情報とを関連づけておくことができるので、例えば治療後の上顎の歯をリアルタイム映像で映しているとき、次に以前撮影した治療前の静止画像を画像ファイリング24から取り出そうとした場合、数多くの静止画像の内、上顎の歯の静止画像を自動選択して出力することが可能である。

【0030】なお、上記実施の形態1において、選択可能な撮像系は上下2方向を向いた2系統の撮像系としたが、挿入部1の軸方向の前方を直視する撮像系や側面方向を向いた撮像系を加えて3系統以上の撮像系としても良い。この場合、手首をひねったり持ち換えたりすることなく、切り換え可能な撮影シーンが、上下の歯など限られた撮影シーンだけにとどまらず、臼歯の奥の歯肉部分を撮影する場合や、臼歯の噛み合わせ具合を側面から上下関係を正しく撮影する場合などにも適用でき、使用者が要求する撮影シーンの多彩なバリエーションに対応することが可能である。

【0031】また、上記実施の形態1では、第1の撮像系の撮像倍率と第2の撮像系の撮像倍率はほぼ等しいものとしたが、異なる撮像倍率に調整可能であってもよい。この場合、ビデオスコープ20を保持しやすい位置に固定したいときに、上下の被写体の像の大きさが異なることによって、被写体の切り換え毎にビデオスコープ20の固定位置を移動しなくて済むという効果が得られる。

【0032】また、照明手段は、コントローラ21内の光源ユニット23から導光した第1のライトガイド8ま

たは第2のライトガイド9としたが、ビデオスコープ20の握り部12の内部に光源を配置してライトガイドに導光するか、または直接光源を挿入部1の先端内部に2個配置しても同様の効果が得られる。前者の場合、本実施の形態1におけるケーブル16内部のライトガイドが不要となり、後者の場合、ビデオスコープ20内部を含め完全にライトガイドが不要となり、コスト面でさらに有利となる。

【0033】さらに、以上の説明では歯科および口腔外科用途の例で説明したが、一般の医療における患部の拡大観察用途や、人間が入り込めない細管の内壁に対する検査等の工業用内視鏡用途にも、同様に有利な効果が得られる。

【0034】（実施の形態2）図3は本発明の実施の形態2におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図である。外観は図1(a)で示した本発明の実施の形態1と同様であり、本実施の形態2も歯科に用いた場合を例に説明する。

【0035】図3において、ビデオスコープ50の挿入部31の先端部内部の一方の側には、第1の入射窓としての第1のカバーガラス33、第1の対物レンズ35、第1の撮像素子としての第1のCCD37、および第1のライトガイド39が配置され、主に第1の被写体である上顎の歯47を映すための第1の撮像系を構成している。その反対側には、第2の入射窓としての第2のカバーガラス34、第2の対物レンズ36、第2の撮像素子としての第2のCCD38、および第2のライトガイド40が配置され、主に第2の被写体である下顎の歯48を映すための第2の撮像系を構成している。両撮像系は、T字形の基板41により先端方向に向けて並列に配置されている。第1の撮像系の撮像倍率と第2の撮像系の撮像倍率はほぼ等しいものとする。

【0036】光学反射手段としての反射ミラー32は、第1のカバーガラス33および第2のカバーガラス34から入射した第1の被写体47および第2の被写体48の光をそれぞれ90°反射させることによって、同一方向を向いた各撮像系に入射させている。

【0037】第1の対物レンズ35および第2の対物レンズ36は、収差補正のために非球面を用いた単玉レンズとし、反射ミラー32と第1の対物レンズ35および第2の対物レンズ36との間には絞りを設けているが、本図では省略する。

【0038】図4は本実施の形態における周辺機器の接続例を表したブロック図である。ビデオスコープ50の握り部に設けられた選択スイッチ43は、CCD出力切換回路44に電氣的または機械的に接続されていて、CCD出力切換回路44からの出力信号を第1のCCD37の出力信号とするか、第2のCCD38のCCD出力信号とするかを選択でき、同時にライトガイド切換機構45にも接続しており、第1のCCD37が選択された

ときには第1のライトガイド39が選択され、第2のCCD38が選択されたときには第2のライトガイド40が選択されるように、撮像系の選択と連動して照明系を電気的あるいは機械的に選択することができる。

【0039】さらに選択スイッチ43は、画像ファイリング54に電氣的に接続していて、画像ファイリング54からの出力をカメラ制御ユニット52の出力映像すなわち選択された撮像系のリアルタイムの映像か、画像ファイリング54にすでに記録された静止画像かを選択することができる。

【0040】以上の構成により、本発明の実施の形態1と同様の作用を有し、上顎の歯と下顎の歯といった異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることができ、さらにまた画像ファイリングの静止画像と選択された撮像系のリアルタイムの映像との比較を容易に行うことができる。

【0041】なお、本実施の形態2において、第1の対物レンズ35および第2の対物レンズ36の配置は、それぞれ第1のCCD37および第2のCCD38の直前としたが、反射ミラー32と第1のカバーガラス33および第2のカバーガラス34との間に配置しても同様の効果が得られる。

【0042】また、本実施の形態2においては、光学反射手段として反射ミラー32を用いて構成した例で説明したが、反射プリズムを用いても同様の効果が得られる。

【0043】また、照明手段は、本発明の実施の形態1と同様、光源ユニット53から導光した第1のライトガイド39または第2のライトガイド40としたが、ビデオスコープ50の握り部内部に光源を配置してライトガイドに導光するか、または直接光源を挿入部31の先端内部に2個配置しても、同様の効果が得られる。前者の場合、本実施の形態2におけるケーブル46の内部にライトガイドが不要となり、後者の場合さらにビデオスコープ50の内部を含め完全に不要となり、コスト面でさらに有利となる。

【0044】また、第1の撮像系の撮像倍率と第2の撮像系の撮像倍率はほぼ等しいものとしたが、異なる撮像倍率に調整可能であってもよい。この場合、ビデオスコープ50を保持しやすい位置に固定したいときに、上下の被写体の像の大きさが異なることによって、被写体の切り換え毎にビデオスコープ50の固定位置を移動しなくてすむという効果が得られる。

【0045】また、以上の説明では、歯科および口腔外科用途の例で説明したが、一般の医療における患部の拡大観察用途や、人間が入り込めない細管の内壁に対する検査等の工業用内視鏡用途にも、同様に有利な効果が得られる。

【0046】（実施の形態3）図5は本発明の実施の形態3におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図

である。外観は図1(a)で示した本発明の実施の形態1と同様であり、本実施の形態3も歯科に用いた場合を例に説明する。

【0047】図5において、ビデオスコープ80の挿入部61の先端部内部には、光学反射手段としての反射プリズム62が配置され、光学反射器回転機構としてのプリズム回転機構63により電氣的または機械的に回転可能であり、実線で描かれている状態と点線で描かれている状態とに配置を変化させることができる。この反射プリズム62を二つの状態に配置を変化させることにより、異なる二方向からの入射光を選択することが可能となる。

【0048】反射プリズム62が実線で描かれている配置は、第1の被写体75を撮像する状態を示しており、第1カバーガラス64、反射プリズム62、対物レンズ66、撮像素子としてのCCD67、および第1のライトガイド68によって第1の撮像系を構成している。

【0049】また、反射プリズム62が点線で描かれた配置は、第2の被写体76を撮像する状態であり、第2のカバーガラス65、反射プリズム62、対物レンズ66、撮像素子としてのCCD67、および第2のライトガイド69によって第2の撮像系を構成している。

【0050】このようにして反射プリズム62は、第1のカバーガラス64および第2のカバーガラス65から入射した第1の被写体75および第2の被写体76の光を90°反射させて対物レンズ66、CCD67に入射させている。

【0051】本発明の実施の形態1と同様、対物レンズ66は、収差補正のために非球面を用いた単玉レンズとし、反射プリズム62と対物レンズ66との間には絞りを設けているが、本図では省略する。

【0052】図6は本実施の形態における周辺機器の接続例を表したブロック図である。ビデオスコープ80の握り部に設けられた選択スイッチ72で撮像系を選択することにより、撮像系の選択情報は電氣的または機械的にプリズム回転機構63へと伝わり、プリズム回転機構63に固定された反射プリズム62を機械的または電氣的に回転させる。このようにして選択された撮像系のCCD出力信号は、ケーブル74からコントローラ81内のカメラ制御ユニット82に入力される。カメラ制御ユニット82は、映像信号を画像記憶装置としての画像ファイリング84に出力し、さらにビデオプリンタ85を経てビデオモニタ86に出力する。

【0053】またコントローラ81内の光源ユニット83で発光した照明光は、ケーブル74を経てライトガイド切換機構73に導光され、選択スイッチ72で選択された第1のライトガイド68または第2のライトガイド69に導光されて被写体を照射する。

【0054】以上の構成により、本発明の実施の形態1と同様の作用を有し、上顎の歯と下顎の歯といった異なる

る方向の映像を片手で素早く切り換えることができ、さらにまた画像ファイリングの静止画像と選択された撮像系のリアルタイムの映像との比較を容易に行うことができる。

【0055】なお、本実施の形態3においては、光学反射手段として反射プリズム62を用いて構成した例で説明したが、反射ミラーを用いても同様の効果が得られる。

【0056】また、照明手段は、光源ユニット83から導光した第1のライトガイド68または第2のライトガイド69としたが、本発明の実施の形態1と同様、ビデオスコープ80の握り部内部に光源を配置してライトガイドに導光するか、または直接光源を挿入部61の先端内部に2個配置しても、同様の効果が得られる。前者の場合、本実施の形態3におけるケーブル74の内部にライトガイドが不要となり、後者の場合さらにビデオスコープ80の内部を含め完全に不要となり、コスト面でさらに有利となる。

【0057】また、以上の説明では、歯科および口腔外科用途の例で説明したが、一般の医療における患部の拡大観察用途や、人間が入り込めない細管の内壁に対する検査等の工業用内視鏡用途にも、同様に有利な効果が得られる。

【0058】(実施の形態4) 図7は本発明の実施の形態4におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図である。外観は図1(a)で示した本発明の実施の形態1と同様であり、本実施の形態4も歯科に用いた場合を例に説明する。

【0059】図7において、ビデオスコープ110の挿入部91の先端部内部には、第1の入射窓としての第1のカバーガラス95、第1の光学透過性選択機構としての第1の液晶シャッタ93、光学反射手段としてのハーフミラー92、対物レンズ97、撮像素子としてのCCD98、および第1のライトガイド99が配置され、これらによって第1の撮像系を構成している。また第2の入射窓としての第2のカバーガラス96、第2の光学透過性選択機構としての第2の液晶シャッタ94、ハーフミラー92、対物レンズ97、撮像素子としてのCCD98、および第2のライトガイド100によって第2の撮像系を構成している。

【0060】ハーフミラー92は、第1の被写体106から第1の液晶シャッタ93を透過した光を90°反射させて対物レンズ97に入射させるとともに、第2の被写体107から第2の液晶シャッタ94を透過した光を直進させ、同じく対物レンズ97に入射させる。

【0061】第1の液晶シャッタ93および第2の液晶シャッタ94は、電気信号の入力により透過率を変化させることができるものであり、第1の液晶シャッタ93の透過率を最大にして、第2の液晶シャッタ94の透過率を0にすれば、第1の被写体106の光のみを対物レ

ンズ97に入射させることができる。また第1の液晶シャッタ93の透過率を0にして、第2の液晶シャッタ94の透過率を最大にすれば、第2の被写体107の光のみを対物レンズ97に入射させることができる。この液晶シャッタの特性を利用すれば、異なる二方向からの入射光を選択することが可能となる。

【0062】本発明の実施の形態1と同様、対物レンズ97は、収差補正のために非球面を用いた単玉レンズとし、ハーフミラー92と対物レンズ97との間には絞りを設けているが、本図では省略する。

【0063】図8は本発明の実施の形態における周辺機器の接続例を表したブロック図である。ビデオスコープ110の握り部に設けられた選択スイッチ103で撮像系を選択することにより、撮像系の選択情報は、電気的または機械的に第1の液晶シャッタ93および第2の液晶シャッタ94へと伝わり、選択された撮像系の液晶シャッタは透過性を持ち、選択されなかった撮像系の液晶シャッタは透過率が0となる。このようにして選択された撮像系のCCD出力信号は、ケーブル105を経てコントローラ101内のカメラ制御ユニット102に入力される。カメラ制御ユニット102は、映像信号を画像記憶装置としての画像ファイリング114に出力し、さらにビデオプリンタ115を経てビデオモニタ116に出力する。

【0064】またコントローラ111内の光源ユニット113で発光した照明光は、ケーブル105を経てライトガイド切換機構104に導光され、選択スイッチ103で選択された第1のライトガイド99または第2のライトガイド100に導光されて被写体を照射する。

【0065】以上の構成により、本発明の実施の形態1と同様の作用を有し、上顎の歯と下顎の歯といった異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることができ、さらにまた画像ファイリングの静止画像と選択された撮像系のリアルタイムの映像との比較を容易に行うことができる。

【0066】なお、照明手段は、光源ユニット113から導光した第1のライトガイド99または第2のライトガイド100としたが、本発明の実施の形態1と同様、ビデオスコープ110の握り部内部に光源を配置してライトガイドに導光するか、または直接光源を挿入部91の先端内部に2個配置しても、同様の効果が得られる。前者の場合、本実施の形態4におけるケーブル105の内部にライトガイドが不要となり、後者の場合さらにビデオスコープ110の内部を含め完全に不要となり、コスト面でさらに有利となる。

【0067】また、以上の説明では、歯科および口腔外科用途の例で説明したが、一般の医療における患部の拡大観察用途や、人間が入り込めない細管の内壁に対する検査等の工業用内視鏡用途にも、同様に有利な効果が得られる。

## 【0068】

【発明の効果】以上のように、本発明よれば、ビデオスコープにおいて、異なる方向を向いた複数系統の撮像系と複数系統の照明系および撮像系切り換え手段を備えているので、操作者が手首をひねったり、持ち換えたりすることなく、異なる方向の映像を片手で素早く切り換えることができ、歯科や口腔外科等における患者の口腔内の歯やその周辺の観察や、一般の医療における患部の拡大観察の他、人間が入り込めない細管の内壁に対する検査等の工業用内視鏡用途にも有利な効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるビデオスコープの外観図(a)および先端部付近の拡大断面図(b)

【図2】本発明の実施の形態1におけるビデオスコープの周辺機器の接続例のブロック図

【図3】本発明の実施の形態2におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図

【図4】本発明の実施の形態2におけるビデオスコープの周辺機器の接続例のブロック図

【図5】本発明の実施の形態3におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図

【図6】本発明の実施の形態3におけるビデオスコープの周辺機器の接続例のブロック図

【図7】本発明の実施の形態4におけるビデオスコープの先端部付近の拡大断面図

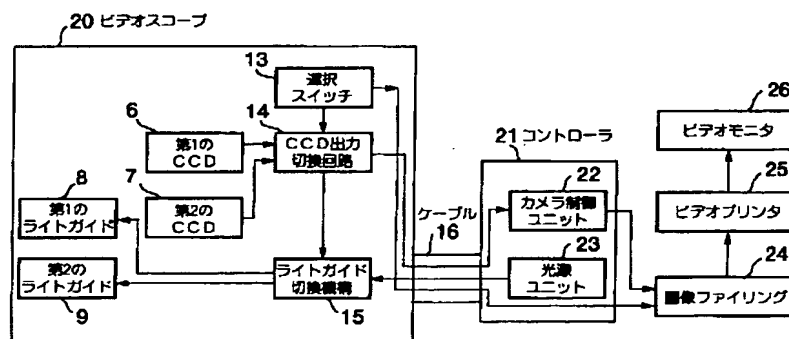
【図8】本発明の実施の形態4におけるビデオスコープの周辺機器の接続例のブロック図

## 【符号の説明】

- 1、31、61、91 挿入部  
2、33、64、95 第1のカバーガラス  
3、34、65、96 第2のカバーガラス

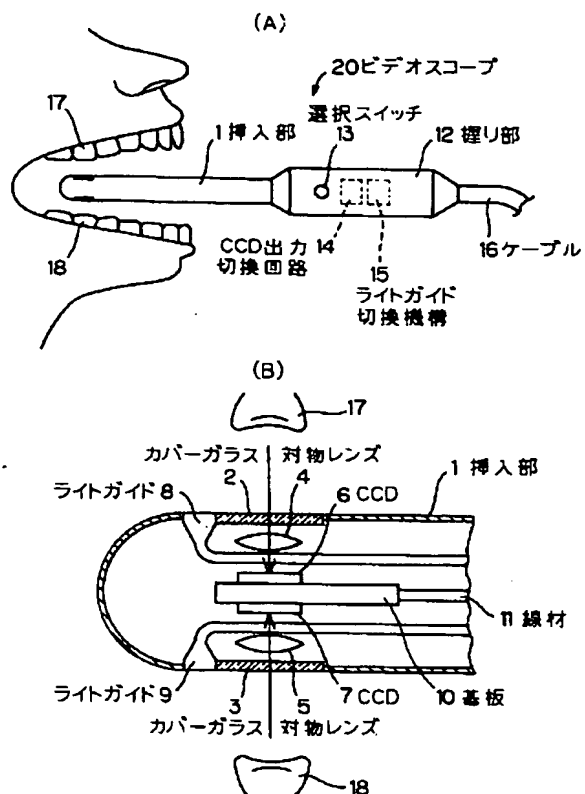
- 4、35 第1の対物レンズ  
5、36 第2の対物レンズ  
6、37 第1のCCD  
7、38 第2のCCD  
8、39、68、99 第1のライトガイド  
9、40、69、100 第2のライトガイド  
10、41、70、101 基板  
11、42、71、102 線材  
12 握り部  
13、43、72、103 選択スイッチ  
14、44 CCD出力切換回路  
15、45、73、104 ライトガイド切換機構  
16、46、74、105 ケーブル  
17、47、75、106 第1の被写体  
18、48、76、107 第2の被写体  
20、50、80、110 ビデオスコープ  
21、51、81、111 コントローラ  
22、52、82、112 カメラ制御ユニット  
23、53、83、113 光源ユニット  
24、54、84、114 画像ファイリング  
25、55、85、115 ビデオプリンタ  
26、56、86、116 ビデオモニター  
32 反射ミラー  
62 反射プリズム  
63 プリズム回転機構  
66、97 対物レンズ  
67、98 CCD  
92 ハーフミラー  
93 第1の液晶シャッター  
94 第2の液晶シャッター

【図2】

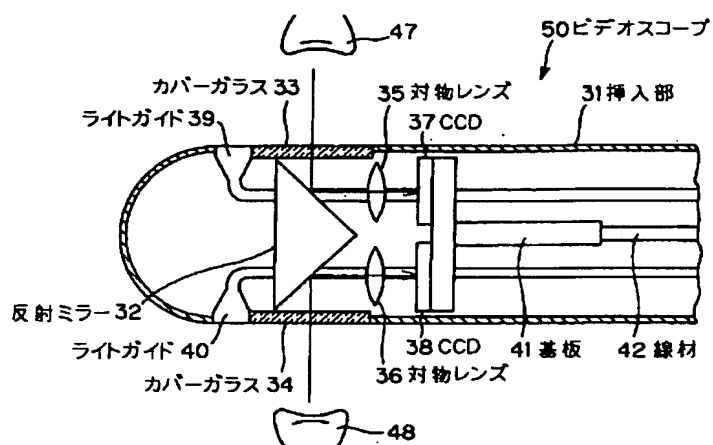




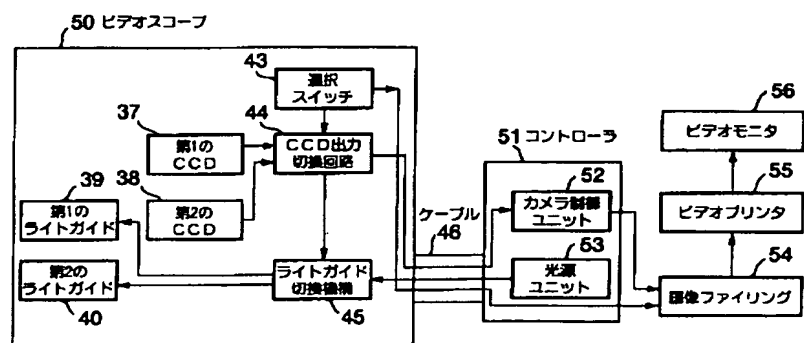
【图 1】



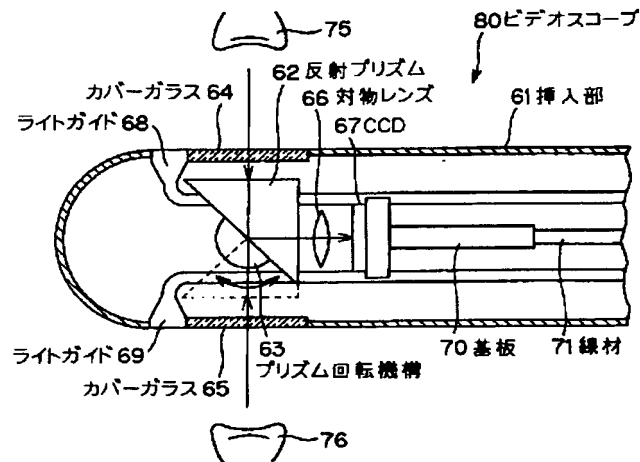
【例 3】



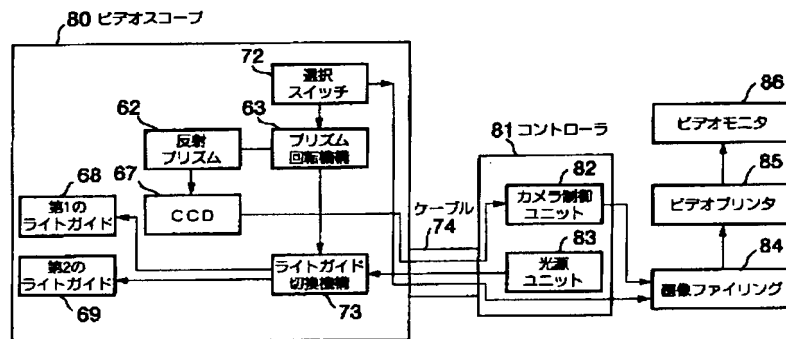
【図 4】



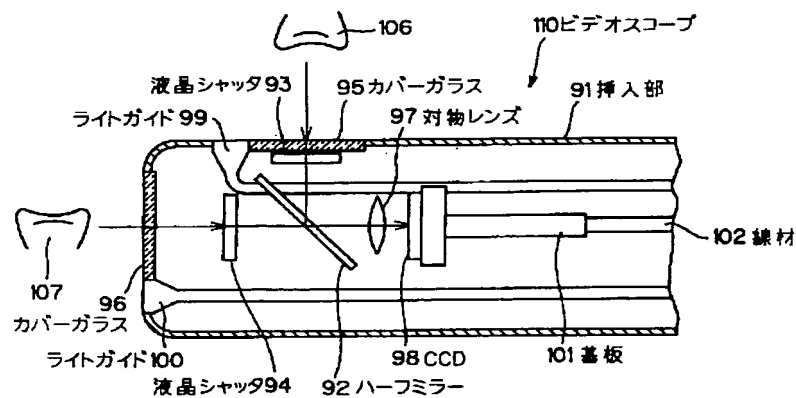
【図5】



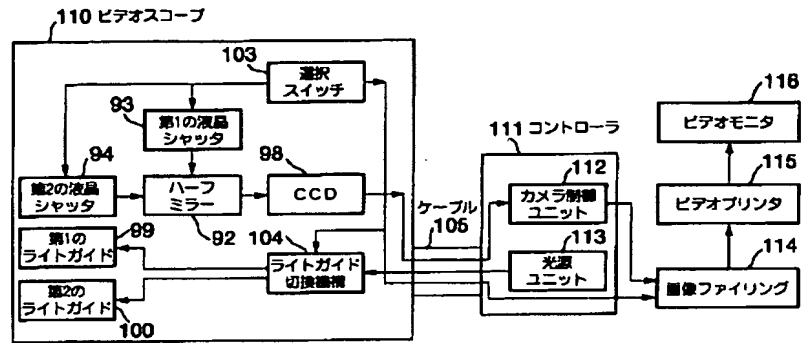
【図6】



【図7】



【図8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**